



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria  
Argentina

Centro Regional La Pampa-San Luis  
EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"  
Agencia de Extensión Rural 25 de Mayo

# INFORME HIDROMETEOROLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO COLORADO

BOLETÍN Nº 4  
OCTUBRE DE 2023  
ISSN 2718-7640



INTA // Ediciones

# INDICE

**03 INTRODUCCIÓN**

**04 COBERTURA DE NIEVE**

**06 CAUDAL**

**07 CALIDAD DE AGUA**

**09 PRONÓSTICOS**

**10 RESUMEN**

## **Autores**

Aumassanne, Carolina M<sup>1</sup>; Oricchio, Patricio<sup>2</sup>; Beget, María Eugenia<sup>2</sup>; Gattinoni, Natalia<sup>2</sup>; Masseroni, María Lujan<sup>1</sup>; Fontanella, Dardo<sup>1</sup>; Varela, Ayelen<sup>1</sup>; Ramis, Vanesa<sup>2</sup>; Espíndola, Aimé<sup>2</sup>; Dunel Guerra, Luciana<sup>3</sup>; Vanzolini, Juan Ignacio<sup>3</sup>; Storniolo, Romina<sup>3</sup>; Diego Ombrosi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agencia de Extensión Rural de INTA 25 de Mayo EEA Anguil- Teléfono: 299-4948219- correo: [ger25demayolp@inta.gob.ar](mailto:ger25demayolp@inta.gob.ar)

<sup>2</sup>Instituto de Clima y Agua, CIRN, CNIA- Teléfono: 011-3754 8400 int 8471

<sup>3</sup>Laboratorio de Suelos y Agua - EEA INTA Hilario Ascasubi- Teléfono: 02928- 491 011 / 141- correo: [eeaascasubi.labsu@inta.gob.ar](mailto:eeaascasubi.labsu@inta.gob.ar)



# INTRODUCCIÓN

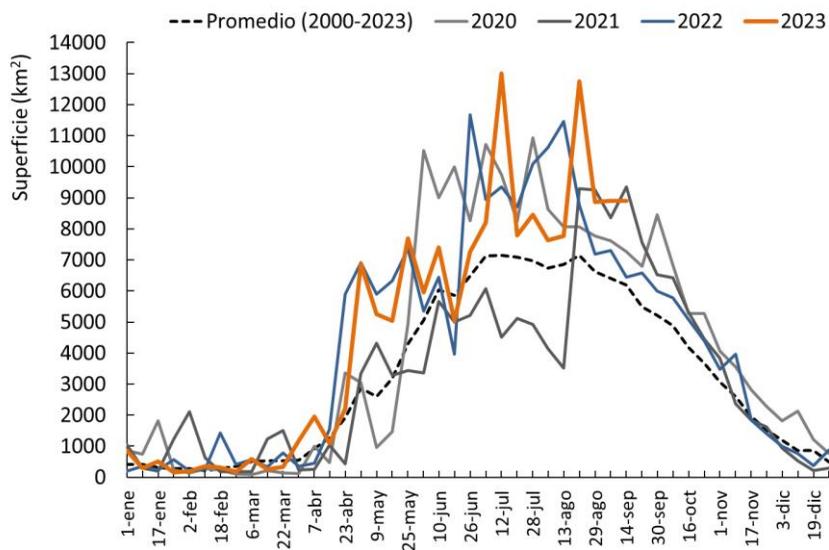
En cuencas de régimen nival como es el caso de la cuenca del río Colorado, las variaciones espaciales y temporales de la cobertura de nieve determinan la disponibilidad de agua, dado que la superficie cubierta de nieve es un claro indicador de la cantidad de recursos hídricos almacenados. Actualmente, existe la posibilidad de contar con información derivada de sensores remotos para cuantificar la cobertura de nieve y su variación espacio-temporal, sirviendo de complementación a la información provista por las estaciones nivológicas. En este contexto de cambio global, variabilidad climática y una demanda de agua creciente, el uso de esta información es sumamente valiosa para el monitoreo de la cobertura de nieve, principalmente en cuencas de grandes extensiones y de baja accesibilidad. Además, existen otras fuentes de información que permiten cuantificar las componentes del balance de agua, como las estaciones hidrológicas y meteorológicas. A continuación, se presenta en este documento información actualizada de área cubierta de nieve, caudal, calidad de agua (Figura 1) y pronósticos a corto y mediano plazo que permiten planificar y gestionar de manera integral los recursos hídricos a escala de lote y cuenca.



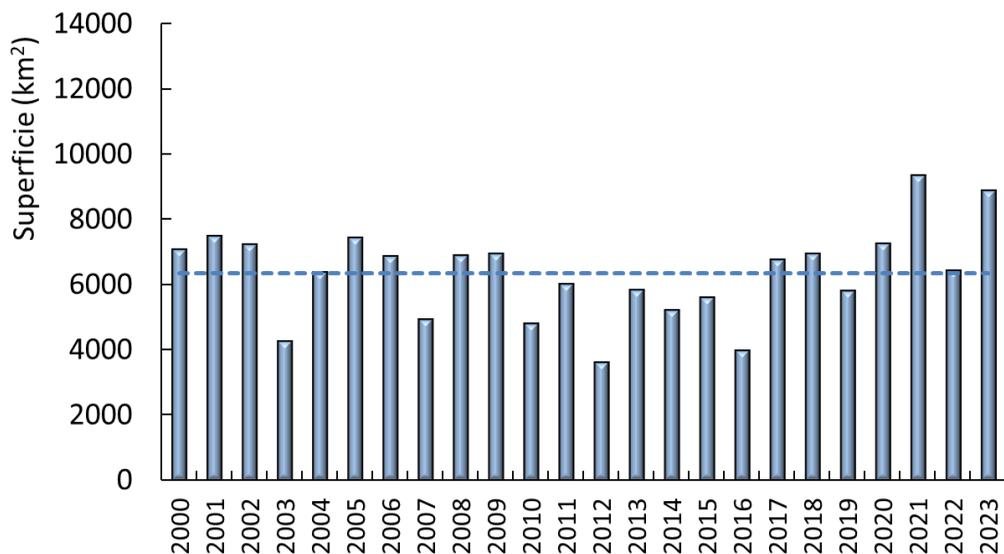
**Figura 1.** Ubicación del área de estudio y componentes del balance de agua que se consideran en el presente informe.

## COBERTURA DE NIEVE

En la cuenca alta del río Colorado se registraron nevadas intensas en julio y agosto que alcanzaron valores de cobertura de nieve total entre el 65 y 80 % de la superficie. Para el período correspondiente entre el 14 al 21 de septiembre del presente año la cobertura de nieve presentó una extensión de 8895 km<sup>2</sup> (Figura 2), lo que equivale a un 64 % de la superficie de las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas. La condición del área cubierta durante la segunda quincena de septiembre presenta un valor superior al promedio histórico de ese período (6339 km<sup>2</sup>), como puede observarse en el Figura 3. A partir de estos datos, y de mediciones de equivalente de agua nieve y cateos realizados por otras instituciones, se estima un mayor escurrimiento para los próximos meses.



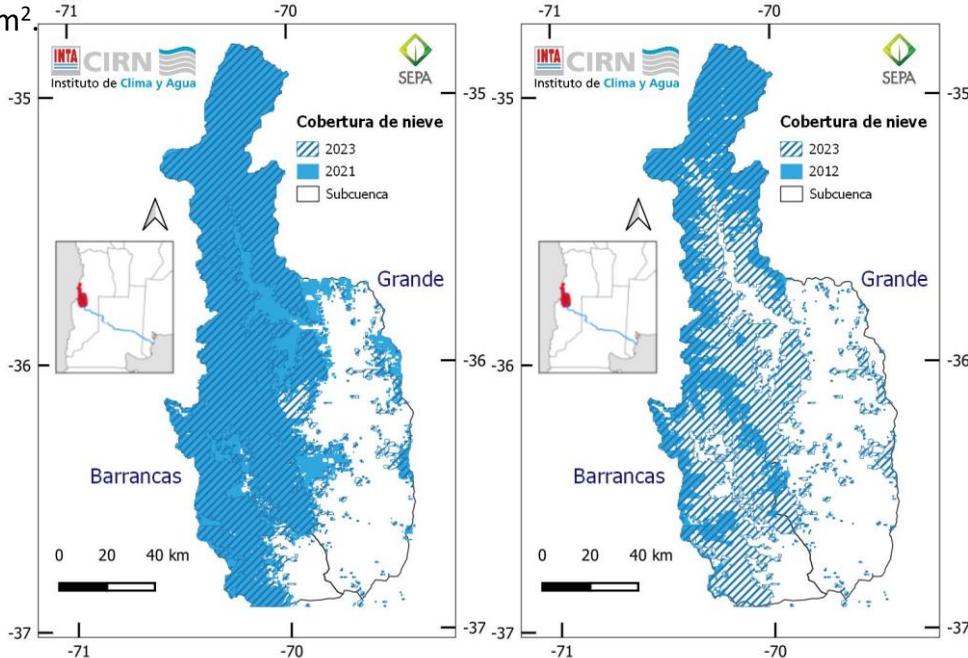
**Figura 2.** Evolución de la cobertura de nieve anual estimada a partir de MOD10A2 para la cuenca alta del río Colorado.



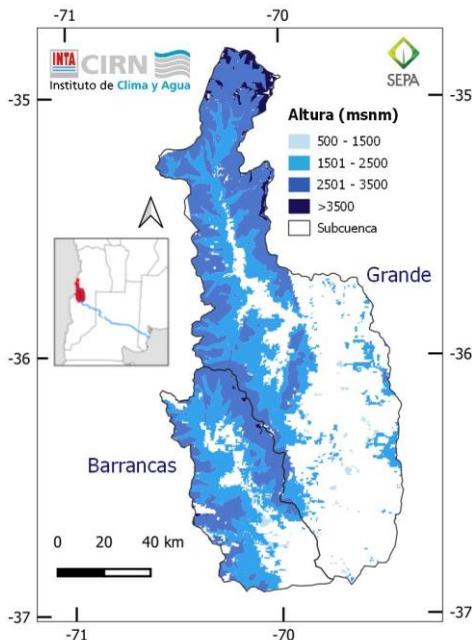
**Figura 3.** Superficie cubierta por nieve durante el 20 y el 27 de julio desde el año 2000 a 2023 para la cuenca alta del río Colorado y cobertura promedio para el mismo período (línea punteada).

## COBERTURA DE NIEVE

A continuación puede observarse la extensión y distribución de la cobertura de nieve en las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas en el período del 14 al 21 de septiembre del presente año, comparado con el máximo registrado para el mismo período, que corresponde al año 2021, con una superficie de 9344 km<sup>2</sup> (Figura 4 izquierda). Por otra parte, en la Figura 4 (derecha) se compara la situación actual con el mínimo histórico para la misma fecha, registrado en el año 2012, con una superficie de 3614 km<sup>2</sup>.



**Figura 4.** Cobertura de nieve obtenida a partir de MOD10A2 para la cuenca alta del río Colorado. A la izquierda: cobertura de nieve en el período 14 al 21 de septiembre de 2023 y máximo de la serie histórica para la misma fecha (año 2021). A la derecha: cobertura de nieve en el período 14 al 21 de septiembre de 2023 y mínimo de la serie histórica para la misma fecha (año 2012).



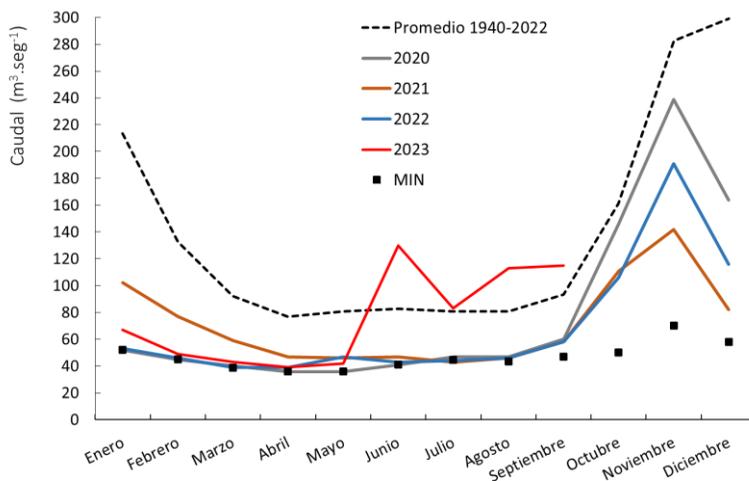
Si analizamos la distribución de la cobertura de nieve (del último período analizado) según las alturas, la mayor cobertura se ubica entre los 2501-3500 m.s.n.m, principalmente en la zona norte y oeste de ambas subcuencas. La nieve que se ubica por encima de los 3500 m.s.n.m. coincide con áreas de glaciares (Figura 5). Estas subcuencas presentan diferencias en sus áreas de aporte en cuanto a elevación, pendiente, orientación y tamaño (Aumassanne *et al.*, 2018). La subcuenca del río Grande tiene una altitud media de 3945 m.s.n.m., 159 metros superior a la subcuenca del río Barrancas (Aumassanne *et al.*, 2018).

**Figura 5.** Cobertura de nieve obtenida a partir de MOD10A2 para las subcuencas del río Barrancas y Grande en relación con la altura (m.s.n.m.) para el período del 14 al 21 de septiembre de 2023.

## CAUDAL

### Estación Buta Ranquil (Neuquén)

Los caudales promedios mensuales del río Colorado en la estación Buta Ranquil de enero a mayo del presente año registraron valores cercanos a los mínimos históricos (Figura 6). A partir del mes de junio hasta septiembre los caudales registraron valores promedios mensuales superiores al promedio histórico de cada mes. Particularmente en septiembre se registro un caudal promedio de  $115 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$ . El derrame del río Colorado en la estación Buta Ranquil correspondiente al ciclo 2022-23 fue de  $2444 \text{ hm}^3$ , representando un 45 % del derrame promedio de la serie ( $4440 \text{ hm}^3$ ). Con este ciclo se completan 13 años con derrame por debajo del promedio histórico, período seco más extenso.

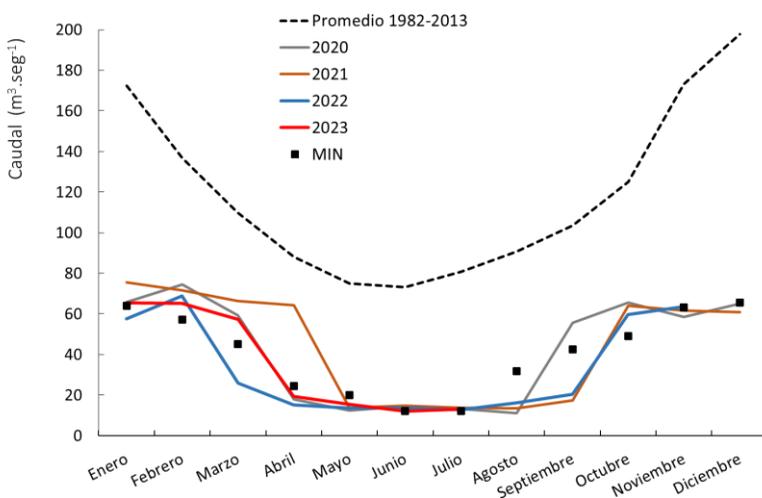


**Figura 6.** Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Buta Ranquil de los años 2020, 2021, 2022, 2023 y promedio y mínimo histórico mensual (1940-2022).

Fuente: [www.coirco.gob.ar](http://www.coirco.gob.ar)

### Estación Paso Alsina (Buenos Aires)

Durante el período analizado (abr-may23), el caudal en EAPA fue de  $12,08 \text{ m}^3 \text{ seg}^{-1}$  en junio y de  $13,17 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$  en julio (Figura 7). Ambos caudales resultaron cercanos a los valores de caudal mínimo histórico para dichos meses.



**Figura 7.** Caudal promedio mensual del río Colorado en la estación Paso Alsina de los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y promedio y mínimo histórico mensual (1982-2013). (Desde 1989 caudal regulado).

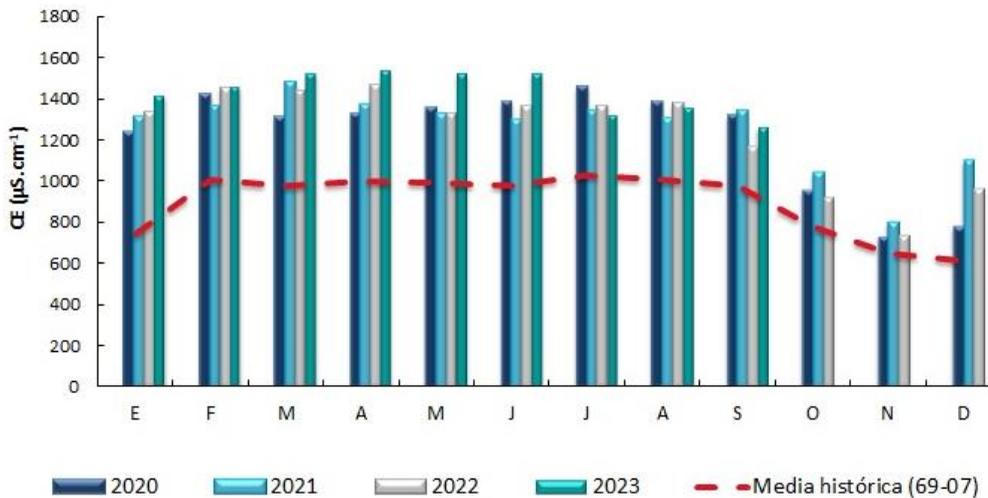
Fuente: CORFO Río Colorado.

**Nota:** Por motivos ajenos a nuestra Institución, los datos de la situación de la cuenca en el Valle Bonaerense del río Colorado del mes de agosto y septiembre de 2023, solo contemplan la calidad de agua evaluada durante el mes de agosto en el Laboratorio. No se cuenta con datos de caudal.

# CALIDAD DE AGUA

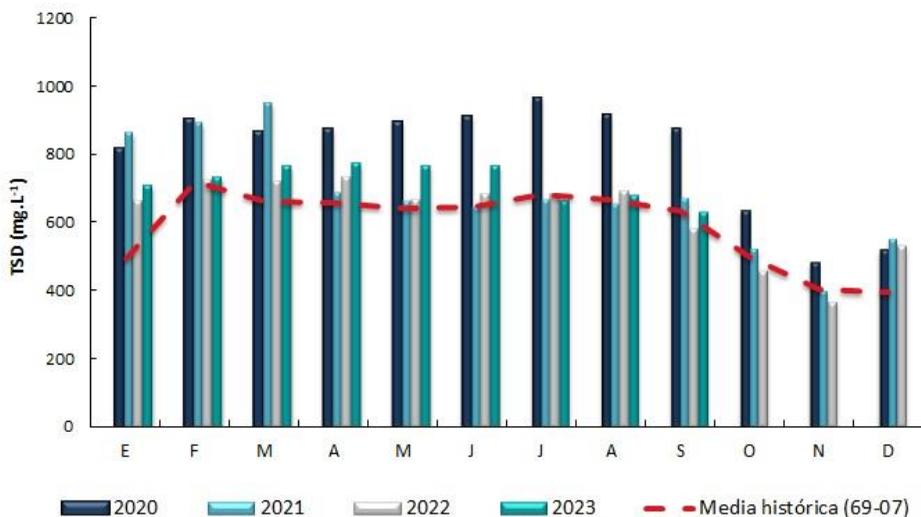
## Punto Unido (La Pampa)

El sitio de muestreo (37°44'17.17" S; 67°45'44.39" O) es el punto de ingreso al área bajo riego del Sistema de Aprovechamiento Múltiple del río Colorado en 25 de Mayo, La Pampa. Desde enero a septiembre del presente año la conductividad eléctrica (CE) y el total de sólidos disueltos (TSD) promedios mensuales del agua del río Colorado resultaron mayores a los valores medios mensuales de la serie histórica (1969-2007), (Figuras 8 y 9). Para el mes de septiembre, la CE tuvo un valor máximo de 1333  $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ , y para el TSD de 667  $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . Por otro lado, el pH presentó valores entre 8,4 y 8,6 lo que se corresponde con aguas básicas.



**Figura 8.**

Conductividad eléctrica (CE) expresada en  $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ . En barras se grafica la CE media mensual obtenida para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y con una curva la CE media mensual de la serie histórica.



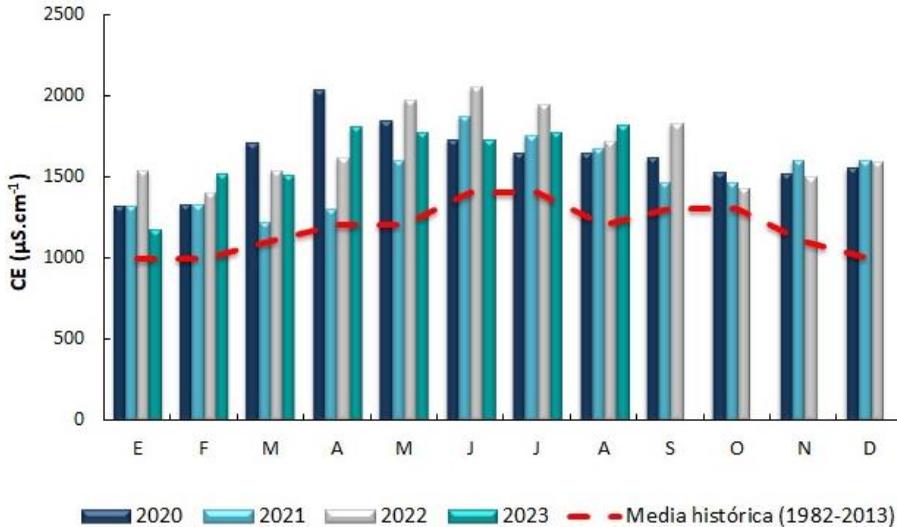
**Figura 9.** Total de sólidos disueltos (TSD) expresado en  $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ . En barras se grafica el TSD medio mensual obtenido para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 y con una curva el TSD medio mensual de la serie histórica.

En los últimos años, el río Colorado ha incrementado su salinidad producto de su reducido caudal. Los valores monitoreados no superan los límites tolerables para riego, con algunas excepciones puntuales provocadas por precipitaciones intensas ocurridas en la cuenca alta. Desde el año 2013 la AER 25 de Mayo monitorea periódicamente la calidad del agua del río Colorado. Se cuenta con registros CE, TSD, pH, temperatura y cationes y aniones mayoritarios. Para más información de calidad de agua puede consultar: <https://inta.gov.ar/documentos/calidad-de-agua-del-rio-colorado>

# CALIDAD DE AGUA

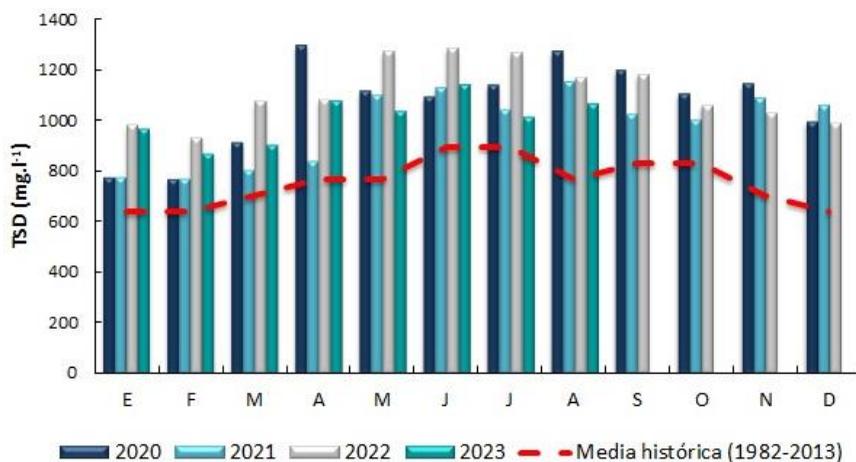
## Paso Alsina (Buenos Aires)

Este sitio (39°25'28.00" S; 63°06'06.00" O) es el punto de ingreso a la región del valle bonaerense del río Colorado. Los niveles de CE y TSD en agosto 2023 resultaron mayores a los valores medios mensuales de la serie histórica de datos para este período. La CE media en agosto fue 1820  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . El TSD rondo los 1061  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$  respectivamente (Figuras 10 y 11). El pH en agosto fue igual a 8,7 unidades, excediendo los valores medios de la serie histórica para este período. Se destaca un aumento paulatino de los valores de pH en el tiempo, es decir, una ligera tendencia a la alcalinidad en el agua del río.



**Figura 10.**

Conductividad eléctrica (CE) expresada en  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . En barras se grafica la CE media mensual obtenida para los años 2020, 2021, 2022, 2023 y con una curva la CE media mensual de la serie histórica.



**Figura 11.** Total de sólidos disueltos (TSD) expresado en  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . En barras se grafica el TSD medio mensual obtenido para los años 2020, 2021, 2022, 2023 y el TSD medio mensual de la serie histórica.

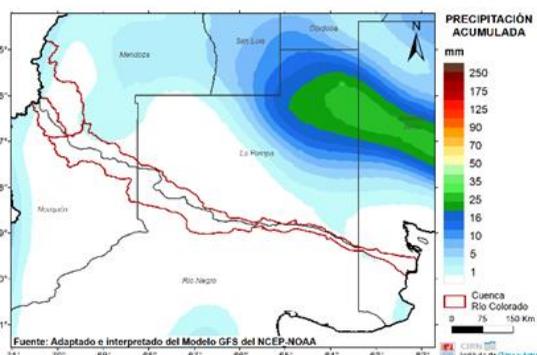
La calidad del agua con fines de riego y considerando la variable salinidad, durante el período en estudio se mantuvo la categoría “leve a moderada restricción de uso” (Ayers & Westcot, 1985). Desde el año 2007 la EEA de Hilario Ascasubi junto a la Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (CORFO) monitorean periódicamente la calidad del agua del río Colorado. Se cuenta con registros CE, TSD, pH, temperatura y cationes y aniones mayoritarios. Para más información de calidad de agua puede consultar: <https://inta.gov.ar/documentos/calidad-de-agua-del-campo-experimental-del-inta-hilario-ascasubi>

## MEDIANO PLAZO

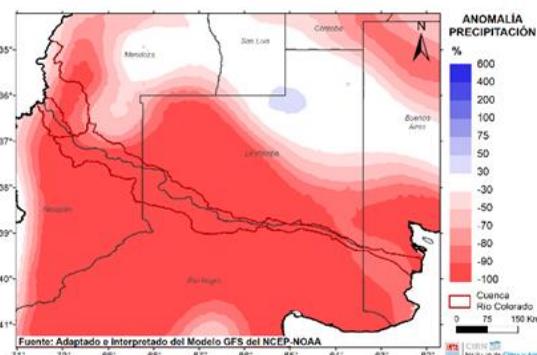
### Pronóstico de lluvias para la semana entre el 3 y el 8 de octubre

El martes 3 un frente frío se desplazaría sobre el centro del país con abundante nubosidad, vientos del sector sur y descenso de las temperaturas (Figura 12). Hay probabilidad de lluvias y tormentas de variada intensidad en el sur mendocino y noreste pampeano. El miércoles 4 se registraría descenso de las temperaturas mínimas y ascenso de las máximas. El viernes 6, otro pulso de aire frío afectaría la región con aumento de la nubosidad y vientos moderados a fuertes sector sudoeste; habría tiempo inestable con probabilidad de lluvias y algunas nevadas aisladas sobre zonas cordilleranas de Neuquén y Mendoza. Hacia el fin de semana se prevé tiempo estable con nubosidad variable. Los acumulados de precipitación semanales, de ocurrir, se encontrarían por debajo de los valores esperados para esta época del año sobre toda la cuenca.

#### Precipitación (mm)



#### Anomalía de precipitación (%)



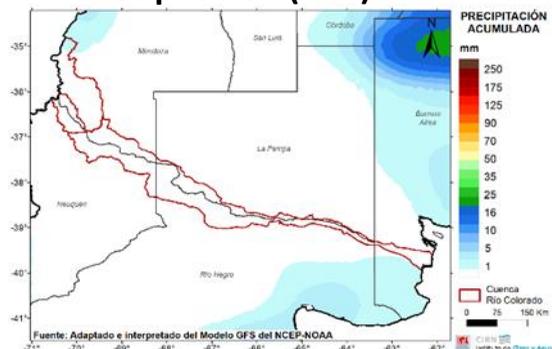
**Figura 12.** Pronóstico de lluvias para la semana entre 03 y el 08/10/2023.

Nota: por anomalía se entiende al porcentaje entre el valor de lluvia pronosticado y el valor promedio histórico (1961-2010) de dicho periodo de pronóstico.

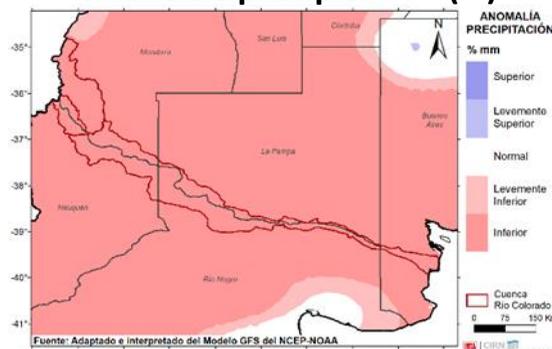
### Pronóstico de lluvias para la semana entre el 9 y el 14 de octubre

El pronóstico, al día de la fecha, no prevé precipitaciones significativas sobre la cuenca entre el lunes 9 y el sábado 14. Para el martes 10 una irrupción de aire frío afectaría la región con marcado descenso de las temperaturas. Y hacia el sábado 14 se prevé tiempo inestable en el este de la cuenta y se podrían registrar algunas precipitaciones aisladas sobre Bs. As. (extremo sudoeste) y Río Negro (este) (Figura 13). De esta manera, las lluvias pronosticadas para este período podrían ser significativamente inferiores a las normales para la época sobre toda la cuenca.

#### Precipitación (mm)



#### Anomalía de precipitación (%)



**Figura 13.** Pronóstico de lluvias para la semana entre el 9 y el 14/10/2023.

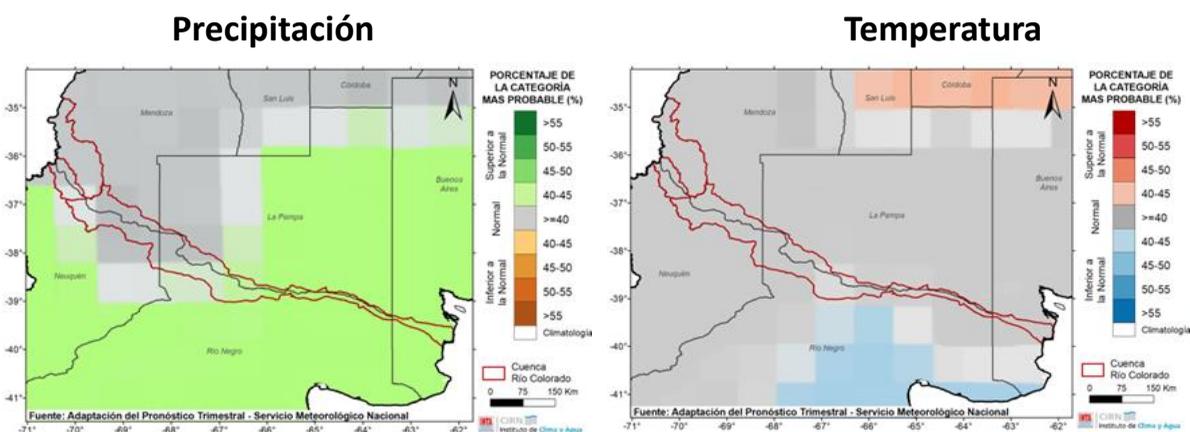
Nota: por anomalía se entiende al porcentaje entre el valor de lluvia pronosticado y el valor promedio histórico (1961-2010) de dicho periodo de pronóstico.

## MEDIANO PLAZO

### Pronóstico climático trimestral de lluvias y temperaturas para los meses de OCTUBRE, NOVIEMBRE, DICIEMBRE 2023

El pronóstico climático trimestral por consenso elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, indica para este trimestre una **mayor probabilidad de ocurrencia de lluvias que se encuentren en el rango normal para la época sobre oeste de la cuenca**. Mientras que hacia el este, se prevén lluvias entre normales a superiores a las normales con una probabilidad de ocurrencia entre 40-45% (Figura 14). En cuanto a **las temperaturas medias, la tendencia climática prevé para gran parte de la cuenca, transitar un trimestre con temperaturas normales para la época, correspondiéndose valores medios entre los 18 y 20°C, según los datos históricos**.

Se recomienda el seguimiento de los pronósticos de menor escala (corto y mediano plazo), como así también los informes de diagnóstico y monitoreo emitidos por las Instituciones Nacionales, para conocer la distribución de la precipitaciones y temperaturas durante el presente trimestre.



**Figura 14.** Pronóstico climático trimestral OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE de 2023. Pronóstico actualizado el día 29/09/2023.

#### Resumen

Se registraron nevadas intensas en julio y agosto que alcanzaron valores de cobertura nieve total entre el 65 y 80 % de la cuenca alta del río Colorado. A partir de estos datos, y de mediciones de equivalente de agua nieve y cateos realizados por otras instituciones, se estima un mayor escurrimiento en el río. Los registros de caudal en Buta Ranquil en junio, julio y agosto fueron superiores al promedio histórico de dichos meses.

En los últimos años, el río Colorado ha incrementado su salinidad producto de su reducido caudal, con valores cercanos a los mínimos históricos mensuales.

Para los meses de octubre, noviembre y diciembre existe una mayor probabilidad de ocurrencia de lluvias que se encuentren en el rango normal para la época sobre oeste de la cuenca, y se prevé, para gran parte de la cuenca, temperaturas normales para la época.

## COMPLEMENTARIA

- AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; GASPARI FERNANDA JULIA; BEGET MARIA EUGENIA; SARTOR PAOLO DANIEL; ORICCHIO PATRICIO; DI BELLA CARLOS MARCELO. 2018. "Morfometría de la cuenca alta del Río Colorado, Argentina". Boletín geográfico, 1 num.40: 13 - 17.
- AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; BEGET MARIA EUGENIA; ORICCHIO PATRICIO; DI BELLA CARLOS MARCELO; GASPARI FERNANDA JULIA. 2019. "Cobertura de nieve en las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas (Argentina) y su relación con la morfometría". RIA, 45 num.3
- AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; BEGET MARIA EUGENIA; ORICCHIO PATRICIO; DI BELLA CARLOS MARCELO; GASPARI FERNANDA JULIA; FRANCISCO BABINEC. 2021. "DINÁMICA ANUAL E INTERANUAL DE LA COBERTURA DE NIEVE EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO COLORADO (ARGENTINA) Y SU RELACIÓN CON EL CAUDAL". Meteorológica.
- APHA, AWWA, WPCF. 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 16 Ed. Washington, EUA.
- AYERS, R.S. Y WESTCOT, D.W. 1985. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 29 Rev.1, Roma, 174 p.
- FAO. 1976. Water quality for agriculture. Irrigation and Drainage Paper N°29, Rome.
- MASSERONI MARIA LUJAN; AUMASSANNE CAROLINA MANUELA; SARTOR PAOLO DANIEL; ZAMORA CARLOS DAMIAN; FONTANELLA DARDO ROY. 2018. "Calidad del agua para riego: situación histórica y actual del río Colorado (Comunicación breve)". Boletín geográfico, 2 num.40: 63 - 72.
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Agricultural Handbook 60, 160 p.
- LASCANO, M.E.; VILLALBA, R. 2007. Algunas precisiones sobre el rol de los glaciares en el escurrimiento andino. CONAGUA 2007. Tucumán. (Disponible: [www.infraestructura.co.nr](http://www.infraestructura.co.nr) verificado: 05 de mayo de 2016).

# CONTACTO

Este boletín es editado en la **AER 25 de Mayo**  
General Pico N° 720, 25 de Mayo, La Pampa  
[aer25demayolp@inta.gob.ar](mailto:aer25demayolp@inta.gob.ar)  
<http://www.inta.gob.ar/unidades/821010>

## LINKS DE INTERÉS

<http://sepa.inta.gob.ar/>  
<https://www.smn.gob.ar/>  
<https://www.coirco.gov.ar/>



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,  
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía  
Argentina